

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Helsinki 26.10.2000

PCT / 00 / 00827

10/089190

Monthly Papers

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 08 NOV 2000

WIPO

PCT



Hakija
Applicant

Nokia Telecommunications Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

19992090

Tekemispäivä
Filing date

29.09.1999

Kansainvälinen luokka
International class

H04Q

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Matkaviestinjärjestelmä"

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 12.12.1999 tehdyn nimenmuutoksen jälkeen **Nokia Networks Oy**.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 12.12.1999 with the name changed into **Nokia Networks Oy**.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Marketta Tehikoski

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Telefax: 09 6939 5328
Telefax: + 358 9 6939 5328

Matkaviestinjärjestelmä

Tämä keksintö liittyy matkaviestinjärjestelmän kanavanvaihtoon, jossa matkaviestimen ja matkapuhelinkeskuksen välinen yhteys siirretään ensimmäiseltä kanavalta toiselle kanavalle. Keksintö liittyy erityisesti kanavanvaihdosta meneillään olevalle yhteydellä aiheutuviin häiriöihin, kun kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto.

Tukiasemaohjaimen sisäisessä kanavanvaihdossa tapahtuu kanavanvaihto saman tukiasemaohjaimen ohjauksessa olevien tukiasemien välillä, jolloin matkaviestimelle annetaan käyttöön radiokanava jostakin toisesta tukiasemasta, joka on saman tukiasemaohjaimen ohjauksessa kuin se tukiasema, jossa sillä ennestään oli käytössä radiokanava. Vaihtoehtoisesti kyseessä voi olla tukiaseman sisäinen kanavanvaihto, jossa matkaviestimelle annetaan käyttöön uusi radiokanava samasta tukiasemasta, jossa matkaviestimellä on ennestään ollut käytössä radiokanava. Radiokanavalla tarkoitetaan tässä yhteydessä yleisesti radiotiellä käytettävää kanavaa, kuten esimerkiksi taajuuskanavaa, jos kyseessä on taajuusjakoinen radiojärjestelmä (FDMA, Frequency Division Multiple Access), tai esimerkiksi tiettyä taajuuskanavan aikaväliä, jos kyseessä on taajuus- ja aikajakoinen radiojärjestelmä (FDMA/TDMA, Frequency Division Multiple Access, Time Division Multiple Access).

Ennestään tunnetaan kuvioden 1a ja 1b mukainen matkaviestinjärjestelmiä, joissa tukiasemaohjaimen BSC sisäiset kanavanvaihdot on toteutettu siten, että kanavanvaihdosta huolehtii tukiasemaohjaimen BSC kytkentäfunktio S2. Tällöin kytkentäfunktio S2 voi periaatteessa toimia yksinkertaisen vaihtokytkimen tavalla, jonka avulla kaksisuuntainen datavirta (eli matkaviestimen MS ja matkapuhelinkeskuksen MSC ylä- ja alalinkkisuuntainen datavirta) tietyinä hetkenä vaihdetaan samanaikaisesti alkuperäiseltä tietoliikennekanavalta CH1 kohdekanavalle CH2. Mikäli kyseessä on kahta eri tukiasemaa hyödyntävistä tietoliikennekanavista vaihtuu tällöin kyseistä yhteyttä, kuten puhelua, välittävä tukiasema. Kuvio 1a esittää tilannetta ennen kanavanvaihtoa, ja kuvio 1b kanavanvaihdon jälkeen. Kuvioista 1a ja 1b havaitaan, että kyseisessä tunnetussa ratkaisussa vaihtuu tietoliikennekanava ainoastaan matkaviestimen MS ja tukiasemaohjaimen BSC väliseltä osuudelta.

Eräs edellä mainittuun tunnettuun ratkaisuun liittyvä heikkous on se, että mikäli transmissioviive matkaviestimen ja tukiasemaohjaimen kytkentäfunktion välillä on pitkä tai mikäli matkaviestimen synkronoituminen uudelle

kanavalle viivästyy, esimerkiksi radiorajapinnan interferenssin johdosta, voi kanavanvaihdosta aiheutua katkos. Kyseinen katkos voi erityisesti alalinkkisuunnassa olla häiritsevän pitkä.

- Eräs toinen edellä mainittuun tunnettuun ratkaisuun liittyvä heikkous on se, että mikäli puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus vaihtuu kanavanvaihdon yhteydessä saattaa tästä aiheutua matkaviestimen käyttäjän kuulemia häiriöääniä. Puheenkoodausmenetelmän vaihto saattaa tulla tarpeelliseksi, koska useissa digitaalisissa matkaviestinjärjestelmissä on otettu käyttöön (tai ollaan ottamassa käyttöön) uusia puheenkoodausmenetelmiä.
- Näin ollen samassa matkaviestinjärjestelmässä saattaa olla samanaikaisesti käytössä useita eri puheenkoodausmenetelmiä, jolloin järjestelmässä esiintyy tilanteita, joissa puheenkoodausmenetelmä joudutaan vaihtamaan kanavanvaihdon yhteydessä. GSM-järjestelmä (Global System for Mobile communications) on eräs esimerkki tällaisesta järjestelmästä. GSM-järjestelmässä puheenkäsittely-yksikkö TRAU (Transcoder Rate Adaptor Unit) vaihtaa puheenkoodausmenetelmää heti kun se ylälinkkisuunnassa vastaanottaa ensimmäisen uudentyypin puhekehityksen. Vasta tämän jälkeen puheenkäsittely-yksikkö aloittaa enkoodaamisen alalinkkisuunnassa uudentyypisellä puheenkoodauksella. Pitkä transmissioviive saattaa aiheuttaa sen, että kanavanvaihdon jälkeen alalinkkisuuntaan tulee vielä jonkin aikaa edellisen puheenkoodausmenetelmän avulla koodattua dataa, ennenkuin ylälinkkisuunnan uuden puheenkoodaustyyppin data saavuttaa puheenkäsittely-yksikön. Tästä aiheutuu häiritseviä ääniä matkaviestimelle. Jotta kyseisiltä häiriöääniltä vältyttäisiin, tulisi alalinkkisuunnan kytkentää viivastaa aikajaksolla, joka pituudeltaan on kaksi kertaa pitempi kuin transmissioviive. Näin pitkä viivästäminen aiheuttaisi kuitenkin varsin selvän audiokatkoksen alalinkkisuunnassa.

- Edellä kuvatun kaltainen katkos saattaa esiintyä myös tilanteissa, joissa tiedonsiirtonopeus muuttuu kanavanvaihdon yhteydessä, vaikka puheenkoodausmenetelmä pysyykin muuttumattomana. Esimerkiksi GSM-järjestelmässä ollaan ottamassa käyttöön ns. AMR-puheenkoodausmenetelmä (Adaptive Multi Rate), joka mahdollistaa sen, että matkaviestimen ja tukiasemaohjaimen välillä voidaan käyttää jotakin kahdeksasta valittavissa olevasta tiedonsiirtonopeudesta. Näin ollen on mahdollista, että meneillään olevan yhteyden puheenkoodausmenetelmä voi pysyä muuttumattomana (eli sekä uudella että vanhalla tiedonsiirtokanavalla on käytössä AMR-

puheenkoodausmenetelmä), mutta tästä huolimatta yhteyden tiedonsiirtonopeus muuttuu kanavanvaihdon yhteydessä.

- Tämän keksinnön tarkoitus on ratkaista edellä mainitut ongelmat, ja saada aikaan ratkaisu, jonka avulla tukiasemaohjaimen sisäiset kanavanvaihdot voidaan hoitaa siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriöitä meneillään olevalle yhteydelle. Keksinnön tarkoitus on erityisesti saada aikaan ratkaisu, jonka avulla häiriöt voidaan minimoida tukiasemaohjaimen sisäisessä kanavanvaihdossa, jossa puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus vaihtuu. Nämä päämäärät saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä
- 5 matkaviestimen ja matkapuhelinkeskuksen välisen yhteyden hyödyntämällä tietoliikennekanavan vaihtamiseksi matkaviestinjärjestelmässä, jossa mainittu tietoliikennekanava muodostuu matkaviestimen sekä tukiaseman välisestä radiokanavasta sekä tukiaseman ja matkapuhelinkeskuksen välisestä kanavasta. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että menetelmässä
- 10 valitaan mainitun yhteyden käyttöön uusi radiokanava, tarkistetaan onko kyseessä tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa uutta radiokanavaa käyttävä tukiasema ja aikaisempaa radiokanavaa käyttävä tukiasema ovat saman tukiasemaohjaimen ohjauksessa, tarkistetaan täyttyykö ennalta määrätty liipaisuehto, joka liipaisuehto täyttyy, kun joko puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus muuttuu tai kun molemmat yhtä aikaa muuttuvat kanavanvaihdon yhteydessä, ja ohjataan matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktiota suorittamaan kanavanvaihdon, mikäli suoritetut tarkistukset osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto täyttyy.
- 15 Keksinnön kohteena on lisäksi matkaviestinjärjestelmä, jossa keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa. Keksinnön mukaiseen matkaviestinjärjestelmään kuuluu: matkapuhelinkeskus, matkapuhelinkeskukseen ensimmäisen tietoliikennekanavan välityksellä yhteydessä oleva matkaviestin, ja ohjausvälineitä kanavanvaihdon ohjaamiseksi matkaviestimen ja matkapuhelinkeskuksen välisen yhteyden käytössä olevan ensimmäisen tietoliikennekanavan korvaamiseksi toisella tietoliikennekanavalla. Keksinnön mukaiselle järjestelmälle on edelleen tunnusomaista, että järjestelmään edelleen kuuluu: vertailuvälineitä, jotka vertaavat ensimmäisellä tietoliikennekanavalla käytössä olevaa puheenkoodausmenetelmää ja tiedonsiirtonopeutta toisella tietoliikennekanavalla käytettävissä olevaan, yhteen tai useampaan, puheenkoodausmenetelmään ja tiedonsiirtonopeuteen sen selvittämiseksi täyttyykö ennalta
- 20
- 25
- 30
- 35

- määrätty liipaisuehto, joka liipaisuehto täyttyy, jos toisella tietoliikennekanavalla ei ole käytettävissä ensimmäisellä tietoliikennekanavalla käytössä olevaa puheenkoodausmenetelmää, ja/tai jos toisella tietoliikennekanavalla on eri tiedonsiirtonopeus kun ensimmäisellä tietoliikennekanavalla käytössä oleva
- 5 tiedonsiirtonopeus, tarkastusvälineitä, jotka tarkastavat onko kyseessä tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa ensimmäistä tietoliikennekanavaa välittävä tukiasema on saman tukiasemaohjaimen ohjauksessa kuin toista tietoliikennekanavaa välittävä tukiasema, ja että ohjausvälineet ohjaavat matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktiota suorittamaan mainitun kanavanvaihdon,
- 10 mikäli vertailuvälineet ja tarkastusvälineet osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto täyttyy.

- Keksinnön kohteena on vielä edelleen tukiasemaohjain, jota voidaan hyödyntää keksinnön mukaisessa järjestelmässä. Keksinnön mukainen tukiasemaohjain käsittää: ohjausvälineitä kanavanvaihdon ohjaamiseksi mat-
- 15 kaviestimen ja matkapuhelinkeskuksen välisen yhteyden käytössä olevan ensimmäisen tietoliikennekanavan korvaamiseksi toisella tietoliikennekanavalla. Keksinnön mukaiselle tukiasemaohjaimelle on tunnusomaista, että tukiasemaohjain edelleen käsittää: vertailuvälineitä matkaviestimen ensimmäisellä tietoliikennekanavalla käyttämän puheenkoodausmenetelmän ja tiedonsiirtonopeu-
- 20 den vertaamiseksi toisella tietoliikennekanavalla käytettävissä olevaan, yhteen tai useampaan, puheenkoodausmenetelmään ja toisella tietoliikennekanavalla käytettävissä olevaan tiedonsiirtonopeuteen sen selvittämiseksi täyttyykö ennalta määrätty liipaisuehto, joka liipaisuehto täyttyy, jos toisella tietoliikennekanavalla ei ole käytettävissä ensimmäisellä tietoliikennekanavalla käytössä
- 25 olevaa puheenkoodausmenetelmää, ja/tai jos toisella tietoliikennekanavalla on eri tiedonsiirtonopeus kun ensimmäisellä tietoliikennekanavalla käytössä oleva tiedonsiirtonopeus, tarkastusvälineitä, jotka tarkastavat onko kyseessä tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa ensimmäistä tietoliikennekanavaa välittävä tukiasema ja toista tietoliikennekanavaa välittävä tukiasema ovat
- 30 mainitun tukiasemaohjaimen ohjauksessa, ja että ohjausvälineet ohjaavat matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktiota suorittamaan mainitun kanavanvaihdon, mikäli vertailuvälineet ja tarkastusvälineet osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto täyttyy.

- Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että kun tukiasemaohjaimen
- 35 sisäiset kanavanvaihdot, joissa liipaisuehto täyttyy (eli kanavanvaihdon yhteydessä muuttuu joko puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus, tai

vaihtoehtoisesti molemmat muuttuvat samanaikaisesti), suoritetaan matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktion toimesta, minimoituvat kanavanvaihdosta meneillään olevalle yhteydelle aiheutuneet häiriöt. Tällöin kanavanvaihto suoritetaan ikään kuin kyseessä olisikin kahden eri tukiasemaohjaimen välinen

5 kanavanvaihto, jolloin erityisesti alalinkkisuunnan signaaleille aiheutuvat häiriöt saadaan minimoitua. Keksinnön mukaisesti tällainen kanavanvaihto saadaan aikaan signalointimenettelyllä, joka vastaa kahden tukiasemaohjaimen väli-

seen kanavanvaihtoon liittyvää signalointia. Fyysisesti signalointimenettely toteutetaan kuitenkin ainoastaan yhden tukiasemaohjaimen alaisuudessa sekä

10 kyseisen tukiasemaohjaimen ja matkapuhelinkeskuksen välillä. Keksinnön mukaisen ratkaisun merkittävin etu on näin ollen, että sen avulla voidaan saada aikaan tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, joka aiheuttaa entistä vähemmän häiriötä meneillään olevalle yhteydelle, myös sellaisissa tilanteis-

sa, joissa puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus kanavanvaihdon

15 yhteydessä vaihtuu.

Tukiasemaohjaimen sisäiset kanavanvaihdot voivat olla kanavanvaihtoja, joissa liikennekanava vaihtuu kahden eri tukiaseman välillä, tai vaihtoehtoisesti kyseessä voi olla kanavanvaihto, jossa yhteydelle annetaan käyttöön uusi kanava samasta tukiasemasta, jossa sillä ennestään on ollut käytös-

20 sä kanava. Keksinnön mukainen ratkaisu soveltuu käytettäväksi molemmissa edellä mainituissa tapauksissa.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja matkaviestinjärjestelmän edulliset suoritusmuodot ilmenevät oheisista epäitsenäisistä patenttivaatimuksista 2 - 5 ja 7 - 12.

25 Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkinomaisesti lähemmin viittaamalla oheisiin kuvioihin, joista:

kuviot 1a - 1b esittävät tekniikan tason mukaista matkaviestinjärjestelmää,

30 kuviot 2a - 2c esittävät lohkokaavioita keksinnön mukaisen matkaviestinjärjestelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta,

kuviot 3a - 3c havainnollistavat haaroitus/summausfunktioita,

kuviot 4a - 4d havainnollistavat haaroitus/kytkentäfunktioita, ja

kuviot 5 ja 6 havainnollistavat keksinnön mukaisen menetelmän ensimmäistä edullista suoritusmuotoa.

Kuviot 2a - 2c esittävät lohkokaavioita keksinnön mukaisen matkaviestinjärjestelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta. Kuvioissa 2a - 2c esitetty matkaviestinjärjestelmä voi olla esimerkiksi GSM-järjestelmä.

Kuvion 2a esittää lähtötilannetta, jossa matkaviestimeltä MS on meneillään yhteys ensimmäisen tietoliikennekanavan CH1 välityksellä matkapuhelinkeskukseen MSC, ja edelleen matkapuhelinkeskuksen MSC kautta esimerkiksi kiinteän puhelinverkon PSTN tilaajalaitteeseen 1. Tietoliikennekanava CH1, jota on havainnollistettu paksulla yhtenäisellä viivalla, muodostuu kuvion 2a tapauksessa tukiaseman BTS1 ja matkaviestimen MS välisestä radio-kanavasta sekä tukiaseman BTS1 ja matkapuhelinkeskuksen MSC välisestä kanavasta. Kuvion 2a tapauksessa tukiaseman BTS1 ja matkapuhelinkeskuksen väliseen kanavaan kuuluu tukiaseman BTS1 ja tukiasemaohjaimen BSC välinen kanava, tukiasemaohjaimen BSC ja puheenkäsittely-yksikön TRAU1 välinen Ater-rajapinnan kanava Ater1, sekä puheenkäsittely-yksikön TRAU1 ja matkapuhelinkeskuksen MSC välinen A-rajapinnan kanava A1.

Digitaalisen matkaviestinjärjestelmän, kuten esimerkiksi GSM-järjestelmän, vaatima taajuusspektri on riippuvainen radiotiellä käytettävästä siirtonopeudesta. Mitä suurempaa siirtonopeutta radiotiellä käytetään sitä laajempaa taajuusspektriä siihen tarvitaan. Näin ollen kiinteän PSTN/ISDN puhelinverkon (Public Switched Telephone Network / Integrated Services Digital Network) puheenkoodaus, jolla siirretään digitaalista koodattua tietoa 64 kbit/s jo-kaista liikennekanavaa kohden, ei yleensä sovellu käytettäväksi radiotiellä. Tämän vuoksi esimerkiksi GSM-järjestelmän radiotiellä käytetään kiinteän verkon puheenkoodauksen sijasta alhaisen bittinopeuden puheenkoodausmenetelmiä (Half Rate, Full Rate, Enhanced Full Rate). Edellä mainittujen puheenkoodausmenetelmien lisäksi GSM-järjestelmässä ollaan ottamassa käyttöön ns. AMR-puheenkoodausmenetelmä (Adaptive Multi Rate), jossa tiedonsiirtonopeus voi olla jokin kahdeksasta valinnaisesta nopeudesta.

Kuvion 2a matkaviestinjärjestelmässä on tukiasemaohjaimen ja matkapuhelinkeskuksen välille järjestetty puheenkäsittely-yksiköitä TRAU1 ja TRAU2, joiden avulla radiotiellä käytettävä puheenkoodaus ja matkapuhelinkeskuksen käyttämä puheenkoodaus voidaan sovittaa toisiinsa. Puheenkäsittely-yksiköt (transkooderit) huolehtivat näin ollen tarvittavista koodaus, dekodaus ja nopeudensovitustoiminnoista. Eli esimerkiksi GSM-järjestelmässä puheenkäsittely-yksiköiden rajapinnat voivat olla 64 kbit/s matkapuhelinkeskukseen MSC päin, ja 8 kbit/s puolennopeuden puheenkoodauksen yhteydessä (Half Rate) tai

16 kbit/s täydennopeuden ja parannetun täydennopeuden puheenkoodauksen yhteydessä (Full Rate, Enhanced Full Rate) tukiasemaohjaimeen päin.

Kun kuvion 2a matkaviestin MS ensimmäistä tietoliikennekanavaa CH1 hyödyntävän yhteyden aikana liikkuu pois päin ensimmäisestä tukiasemasta BTS1 ja samalla kohti toista tukiasemaa BTS2 tulee kanavanvaihto toiseen tukiasemaan BTS2 ajankohtaiseksi. Tukiasemaohjain BSC valvoo ensimmäisen tukiaseman BTS1 ja toisen matkaviestimen MS välistä yhteyttä, jolloin se havaitsee yhteyden huononemisen ja tämän vuoksi liipaisee kanavanvaihdon. Kuvion 2a tilanteessa oletetaan, että kanavanvaihto suoritetaan siten, että matkaviestimen MS meneillään oleva yhteys siirretään ensimmäisen tukiaseman BTS1 radiokanavalta toisen tukiaseman BTS2 radiokanavalle.

Kun yhteydelle on valittu käyttöön radiokanava toisesta tukiasemasta BTS2 tarkastavat tukiasemaohjaimen BSC tarkastusvälineet 2 onko myös uusi tukiasema, eli tukiasema BTS2, sen ohjauksessa oleva tukiasema. Tukiasemaohjaimella BSC on myös tiedossa mitä puheenkoodausmenetelmiä ja tiedonsiirtonopeuksia sen ohjauksessa olevilla tukiasemilla on käytettävissään. Näin ollen tukiasemaohjaimen BSC vertailuvälineet 3 voivat verrata ensimmäisessä tukiasemassa BTS1 käytössä ollutta puheenkoodausmenetelmää ja tiedonsiirtonopeutta toisessa tukiasemassa käytettävissä oleviin puheenkoodausmenetelmiin ja tiedonsiirtonopeuteen. Vertailuvälineisiin 3 voi olla ohjelmoituna ennalta määrätty liipaisuehto, mikä täyttyy jos käytössä ollutta puheenkoodausmenetelmää ei ole käytettävissä toisessa tukiasemassa, tai jos toisessa tukiasemassa ei voida käyttää samaa tiedonsiirtonopeutta kuin mitä ensimmäisen tukiasemassa on käytetty. Keksinnön mukaisesti tukiasemaohjaimen BSC ohjausyksikkö 4 saa tiedon tarkastusvälineiden 2 suorittaman tarkastuksen tuloksesta sekä vertailuvälineiden 3 suorittaman vertailun tuloksesta (eli täyttyykö liipaisuehto vai ei). Mikäli tällöin osoittautuu, että:

1) kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto ei täyty, ohjaa tukiasemaohjaimen ohjausyksikkö 4 kanavanvaihdon tapahtumaan siten, että tukiasemaohjaimen kytkentäfunktio S2 suorittaa kanavanvaihdon. Tällöin matkaviestimelle MS meneillään olevalle yhteydelle annetaan käyttöön uusi tietoliikennekanava ainoastaan tukiasemaohjaimen BSC ja matkaviestimen MS välillä (eli uusi radiokanava sekä uusi kanava tukiasemaohjaimen BSC ja uuden tukiaseman BTS2 välillä), eli puheenkäsittely-yksikössä ja matkapuhelinkeskuksessa kanava ei vaihdu. Kuvio 2b esittää tilannetta tällaisen kanavanvaihto-operaation jälkeen. Kuvioita 2a ja 2b vertaamalla havaitaan,

että Ater rajapinnan kanava sekä A-rajapinnan kanava on yhteydellä pysynyt muuttumattomana kanavanvaihdosta huolimatta.

2) kyseessä on tukiasemaohjaimen BSC sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto täyttyy, ohjaa tukiasemaohjaimen ohjausyksikkö 4 kanavan-
5 vaihdon tapahtumaan siten, että matkapuhelinkeskuksen MSC kytkentäfunktio S1 suorittaa kanavanvaihdon. Tällöin signalointi tapahtuu vastaavasti kuin kahden eri tukiasemaohjaimen välisessä kanavanvaihdossa, sillä poikkeuksella, että signalointi tapahtuu ainoastaan yhden tukiasemaohjaimen alaisuudessa sekä kyseessä olevan tukiasemaohjaimen BSC ja matkapuhelinkeskuksen MSC
10 välillä. Kuvioden 2a - 2c tapauksessa tämä merkitsee, että matkaviestimeltä MS meneillään olevalle yhteydelle annetaan käyttöön uusi kanava myös tukiasemaohjaimen ja matkapuhelinkeskuksen välillä. Näin ollen puheenkäsittely-yksikkö TRAU1, jota on hyödynnetty ensimmäisellä tietoliikennekanavalla CH1 korvataan toisella puheenkäsittely-yksiköllä TRAU2, jota toinen tietoliikennekanava
15 CH2 hyödyntää. Kuvio 2c esittää tilannetta tällaisen kanavanvaihdon jälkeen. Kuvioita 2a ja 2c vertaamalla havaitaan, että Ater rajapinnan kanava sekä A-rajapinnan kanava on muuttunut kanavanvaihdon yhteydessä.

Kuviot 3a - 3c havainnollistavat haaroitus/summausfunktioita. Kuvioden 3a-3c haaroitus/summausfunktioita voidaan hyödyntää kuvioden 2a - 2c
20 matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktiossa S1 kanavanvaihdon suorittamiseksi keksinnön mukaisesti.

Kuvion 3a esittämässä alkutilassa haaroitus/summausfunktio välittää matkaviestimen yhteyteen liittyviä signaaleja, sekä ylä- että alalinkkisuunnassa, B-tilaajan ja ensimmäisen tietoliikennekanavan CH1 välillä. Alkutilanne vastaa
25 kuviossa 2a esitettyä tilannetta.

Kun matkaviestin on liikkunut kohtaan, jossa tukiasemaohjain liipaisee kanavanvaihdon, siirtyy haaroitus/summausfunktio kuvion 3b välitilaan, jossa se aloittaa alalinkkisuunnan datavirran haaroittamisen ensimmäiselle CH1 ja toiselle CH2 tietoliikennekanavalle. Samalla haaroitus/summausfunktio aloittaa
30 ensimmäiseltä CH1 ja toiselta CH2 tietoliikennekanavalta välittyvän datavirran summaamisen ylälinkkisuunnassa, sekä summatun datavirran välittämisen B-tilaajalle. Kuvion 3b välitila aktivoidaan tyypillisesti hieman ennen kun matkaviestimelle välitetään tukiasemavaihtokäsky (Handover Command).

Kun kanavanvaihto on suoritettu onnistuneesti loppuun (Handover
35 Complete) siirtyy haaroitus/summausfunktio kuvion 3c osoittamaan lopputilaan. Tällöin se välittää sekä datavirtaa ainoastaan toisen, eli uuden tietoliikenneka-

navan CH2 ja B-tilaajan välillä sekä ylä- että alalinkkisuunnassa. Lopputila vastaa kuvion 2c tilannetta. Kuvioiden 3a - 3c haaroitus/summausfunktion hyödyntäminen kanavanvaihdossa mahdollistaa sen, että tunnetuissa kanavanvaihdossa tyypillisesti esiintyvän katkoksen pituutta voidaan olennaisesti lyhentää.

- 5 Haaroitus/summausfunktion hyödyntäminen ylälinkkisuunnan signaalien summaamiseksi voidaan toteuttaa signaalinkäsittelyllä, jossa a-laki kompandoidut 8 bitin näytteet ensin muutetaan 13 bitin lineaarinäytteiksi. Tämän jälkeen 13 bitin lineaarinäytteet voidaan summata toisiinsa. Lopuksi summatut 13 bitin näytteet muutetaan jälleen 8 bitin kompandoiduiksi näytteiksi, jotka välitetään edelleen suunnassa kohti B-tilaajaa. Alalinkkisuunnassa voidaan sen sijaan 64 kbit/s datavirta haaroittaa, eli kopioida sellaisenaan ensimmäiselle CH1 ja toiselle CH2 tietoliikennekanavalle ilman lisäoperaatioita.

- Kuviot 4a - 4d havainnollistavat haaroitus/kytkentäfunktiota. Kuvioiden 4a - 4d haaroitus/kytkentäfunktiota voidaan hyödyntää kuvioiden 2a - 2c matkapuhelinkeskuksen MSC kytkentäfunktiossa S1 kanavanvaihdon suorittamiseksi keksinnön mukaisesti. Kuvioiden 4a - 4d haaroitus/kytkentäfunktio on näin ollen vaihtoehto kuvion 3a - 3c haaroitus/summausfunktioille sikäli, että matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktio S1 voi hyödyntää jompaa kumpaa näistä vaihtoehtoista. Kuvioiden 4a - 4d haaroitus/kytkentäfunktio soveltuu 20 käytettäväksi myös tukiasemaohjaimen BSC kytkentäfunktiossa S2, jolloin sitä keksinnön mukaisesti hyödynnetään niissä tukiasemaohjaimen sisäisissä kanavanvaihdossa, joissa puheenkoodausmenetelmä ei vaihdu.

- Kuvioiden 4a - 4d tapauksessa kanavanvaihto tapahtuu kolmessa vaiheessa, jolloin kytkentäfunktiolla on alkutilan ja lopputilan välillä kaksi välitilaa. 25 Kuviossa 4a on esitetty alkutila, eli tilanne, jossa kuviossa 2a esitetyn matkaviestimen MS ja matkapuhelinkeskuksen MSC välinen yhteys hyödyntää ensimmäisen tukiaseman BTS1 käyttämää radiokanavaa. Tällöin kompressoitu puhesignaali kulkee ensimmäisen tukiaseman BTS1 ja tukiasemaohjaimen BSC välillä kanavalla CH1. Kun tukiasemaohjain BSC päättää suorittaa tukiasemaohjaimen sisäisen kanavanvaihdon lähettää se toiselle tukiasemalle BTS2 kanavan aktivointisanoman (Channel Activation), jonka toinen tukiasema BTS2 30 kuittaa (Channel Activation Acknowledgement). Tällöin toteutetaan kanavanvaihdon ensimmäinen vaihe.

- Kanavanvaihdon ensimmäisessä vaiheessa haaroitus/kytkentäfunktio siirtyy kuvion 4a alkutilanteesta kuvion 4b välitilaan 1. Tällöin 35 B-tilaajalta välittyvän alalinkkisuunnan kompressoitu puhesignaali haaroitetaan

myös toiselle tietoliikennekanavalle CH2. Ylälinkkisuunnassa B-tilaaja on edelleen haaroitus/kytkentäfunktion toimesta kytketty ainoastaan ensimmäiseen tietoliikennekanavaan CH1. Tällöin tukiasemaohjain BSC lähettää kanavanvaihtosanoman (Handover Command) matkaviestimelle tukiaseman BTS1 välityksellä, ja matkaviestin MS virittäytyy tukiaseman BTS2 kanavalle. Kun matkaviestin MS on onnistuneesti virittäytynyt toisen tukiaseman kanavalle, lähettää toinen tukiasema BTS2 tästä tiedon (Handover Detect) tukiasemaohjaimelle BSC. Tällöin toteutetaan kanavanvaihdon toinen vaihe.

Kanavanvaihdon toisessa vaiheessa haaroitus/kytkentäfunktio siirtyy kuvion 4b välitilasta 1 kuvion 4c välitilaan 2. Tällöin haaroitus/kytkentäfunktio kytkee B-tilaajalta välittyvän ylälinkkisuunnan datavirran kanavalta CH1 kanavalle CH2 vaihtokytkinfunktion avulla. Alalinkkisuunnan kompressoidun puhe-signaalin haaroitus/kytkentäfunktio haaroittaa edelleen ensimmäiselle kanavalle CH1 ja toiselle kanavalle CH2. Kun kanavanvaihto on suoritettu onnistuneesti loppuun (Handover Complete) toteutetaan kanavanvaihdon kolmas vaihe.

Kanavanvaihdon kolmannessa vaiheessa haaroitus/kytkentäfunktio siirtyy kuvion 4c välitilasta 2 kuvion 4d lopputilaan. Lopputilassa toiselta kanavalta CH2 saadut ylälinkkisuunnan signaalit välittyvät B-tilaajalle ja vastaavasti B-tilaajalta alalinkkisuunnan signaalit välittyvät toiselle kanavalle CH2. Lopputilanne vastaa kuvion 2b tapausta, jos kanavanvaihto on toteutettu tukiasemaohjaimen kytkentäfunktion S2 toimesta. Tällöin kyseessä on ollut tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa puheenkoodausmenetelmä ja tiedonsiirtonopeus ei muutu. Jos taas kanavanvaihto on toteutettu matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktion S1 toimesta, vastaa lopputilanne kuvion 2c tapausta. Tällöin kyseessä on ollut tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa puheenkoodausmenetelmä ja/tai tiedonsiirtonopeus on muuttunut.

Kuvioiden 4b ja 4c alalinkkisuunnan signaalien haaroitus kanaville CH1 ja CH2 mahdollistaa lyhyemmän katoksen alalinkkisuunnan signaaleissa kanavanvaihdon yhteydessä. Haaroituksen ansiosta katkoksen pituus on enää riippuvainen siitä, kuinka nopeasti ja häiriöttömästi matkaviestin kykenee vaihtamaan ensimmäisen tukiaseman BTS1 kanavalta CH1 toisen tukiaseman BTS2 kanavalle CH2.

Kuviot 5 ja 6 havainnollistavat keksinnön mukaisen menetelmän ensimmäistä edullista suoritusmuotoa. Kuviot 5 ja 6 esittävät esimerkkiä siitä, miten keksintöä voidaan soveltaa GSM-järjestelmässä. Vuokaaviossa viitataan kanavanvaihtoon liittyviin signalointisanomiin ja kytkentäfunktion tiloihin. On

huomattava että kytkentäfunktion tilavaihdot voivat myös sijoittua eri kohtiin suhteessa signalointisanomiin kuin vuokaaviossa on esitetty. Nämä signalointisanomat ja kytkentäfunktiot ovat esitetty tukiasemaohjaimen BSC kannalta. Siksi matkapuhelinkeskuksen MSC kytkentäfunktioihin viitattaessa ovat kytkentäfunktion tilat esitetty katkoviivoilla. Radiorajapinnan signalointisanomat sekä osa MSC-BSC:n ja BSC-BTS:n välisistä signalointisanomista on jätetty pois, koska ne eivät ole oleellisia keksinnön toiminnan kannalta. Vuokaaviossa esitetään onnistunut kanavanvaihto. Mikäli kanavanvaihto epäonnistuu tai joudutaan muutoin epänormaaliin tilaan, toimitaan aivan kuten GSM-suosituksissa on näiltä osin esitetty.

Alkutilassa (kuvio 5) oletetaan, että yhteys (kuten puhelu) on meneillään, ja että liikenne kulkee ensimmäisen tukiaseman BTS1 kautta. Tukiasemaohjain BSC saa tällöin mittaustuloksia (measurement report) ensimmäiseltä tukiasemalta BTS1 (kohta 400) ilmarajapinnan SACCH-blokin tahdissa 480 ms:n välein. Nämä mittaustulokset sisältävät sekä matkaviestimen MS lähettämät alalinkkisuunnan ilmarajapinnan laadusta tehdyt mittausraportit että ensimmäisen tukiaseman BTS1 ylälinkkisuunnan ilmarajapinnan laadusta teke-
mät mittaustulokset. Mittaustulokset sisältävät raakadataa sekä nykyisen radiokanavan (CH1) että naapuritukiasemien laadusta. Tukiasemaohjaimessa BSC oleva kanavanvaihtoalgoritmi (kohta 401) analysoi jatkuvasti tätä raakadataa ja mikäli ilmarajapinnan laadun takia tai esimerkiksi liikennesyistä on edullista suorittaa kanavanvaihto (kohta 402), käynnistetään kanavanvaihtoprosessi ja siirrytään kohtaan 403. Jos vaihtoa ei päätetä tehdä, palataan kohtaan 400 ja jatketaan mittaustuloksien vastaanottoa ja analysointia.

Kohdassa 403 tutkitaan onko kohdetukiasema BTS2 ja sen liikennekanava CH2 saman tukiasemaohjaimen BSC ohjauksessa kuin nykyinen tukiasema BTS1. Tukiasemaohjain BSC pystyy päättelemään matkaviestimen MS lähettämistä mittausraporteista kuuluko kohdetukiasema BTS2 ko. tukiasemaohjaimen BSC alaisuuteen.

Mikäli kohdetukiasema on jonkun muun tukiasemaohjaimen tai matkapuhelinkeskuksen alaisuudessa, lähetetään matkapuhelinkeskukselle MSC Handover Required -sanoma (kohta 404), joka sisältää tarvittavat tiedot kohdetukiasemasta tai vaihtoehtoisesti listan kohdetukiasemista paremmuusjärjestyksessä. Kohdassa 405 matkapuhelinkeskus MSC tutkii onko kyseessä matkapuhelinkeskuksen MSC sisäinen vai kahden matkapuhelinkeskuksen välinen kanavanvaihto. Tämän perusteella suoritetaan normaali joko matka-

puhelinkeskuksen sisäinen kanavanvaihto (kohta 407) tai kahden matkapuhelin-
keskuksen välinen kanavanvaihto (kohta 406). Kummassakin tilanteessa
liikennekanavien kytkentä tapahtuu matkapuhelinkeskuksessa ja tällöin voi-
daan hyödyntää joko haaroitus/summaus- tai haaroitus/kytkinfunktiota alalink-
5 kisuunnan kytkentäkatkoksen minimoimiseksi riippumatta siitä ovatko kohde-
tukiaseman BTS2:n puheenkoodausmenetelmä ja tiedonsiirtonopeus samat
kuin käytössä olevan tukiaseman BTS1 puheenkoodausmenetelmä.

Mikäli kohdassa 403 todetaan että kyseessä on tukiasemaohjaimen
BSC sisäinen kanavanvaihto, tutkitaan kohdassa 408 täyttyykö käytössä oleva
10 liipaisuehto. Keksinnön mukaisesti tällöin tarkistetaan onko kohdetukiaseman
BTS2 puheenkoodausmenetelmä sama kuin nykyisen tukiaseman BTS1 pu-
heenkoodausmenetelmä. Lisäksi tarkistetaan muuttuuko yhteyden tiedonsiir-
tonopeus (matkaviestimen ja tukiasemaohjaimen välillä), mikäli kanavanvaihto
suoritetaan. Jos kanavanvaihto johtaisi tilanteeseen, jossa puheenkoodaus-
15 menetelmä tai tiedonsiirtonopeus muuttuu (tai jossa molemmat yhtäaikaa
muuttuvat), merkitsee tämä, että liipaisuehto täyttyy. Edellä mainittujen tietojen
selvittäminen on mahdollista, sillä tukiasemaohjaimella BSC on aina tieto sekä
käytössä olevien tukiasemien että kohdetukiasemien sallituista puheenkoo-
dausmenetelmistä sekä käytettävissä olevista tiedonsiirtonopeuksista.

20 Mikäli todetaan että liipaisuehto ei täyty tukiasemavaihdon yhteydessä,
suoritetaan normaali tukiasemaohjaimen BSC sisäinen kanavanvaihto, mikä
on esitetty kohdissa 409 - 418. Aluksi kohdassa 409 aktivoidaan liikenneka-
nava kohdetukiasemaan (channel activation), jolloin kohdetukiasema BTS2
kuittaa tämän (channel activation acknowledgement) kohdassa 410, kun uusi
25 liikennekanava on aktivoitu sekä ilma- että abis-rajapinnoille. Tukiasemaoh-
jaimen BSC saadessa kanavanaktivoinnin kuittauksen asetetaan tukiasema-
ohjaimen BSC liikennekanavien haaroitus/kytkentäfunktio välitilaan 1 (kts. ku-
vio 4b). Seuraavaksi matkaviestimelle lähetetään käytössä olevan tukiaseman
BTS1 kautta kanavanvaihtokomento (handover command) ja sen saatuaan
30 matkaviestin MS virittäytyy kohdetukiaseman BTS2 uudelle kanavalle CH2.
Kohdetukiaseman BTS2 havaitessa matkaviestimen Handover Access -
purskeen lähettää se sanoman (handover detect) tukiasemaohjaimelle BSC
(kohta 413). Tässä vaiheessa tukiasemaohjaimen BSC haaroit-
tus/kytkentäfunktio asetetaan välitilaan 2 (kohta 414) ja näin myös ylälinkki-
35 suunnan data välittyy toisen tukiaseman BTS2 kautta. Kun kanavanvaihto on
suoritettu onnistuneesti, matkaviestin lähettää toisen tukiaseman BTS2 kautta

Handover Complete -sanoman (kohta 415). Tämän jälkeen haaroitus/kytkentäfunktio voidaan asettaa lopputilaan, koska enää ei ole pelkoa siitä että matkaviestin palaa ensimmäisen tukiaseman BTS1 kanavalle epäonnistuneen signaloinnin takia. Lopuksi tukiasemaohjain BSC lähettää kohdassa 417
 5 ensimmäiselle tukiasemalle BTS1 RF-kanavan vapautussanoman (RF channel release) jonka tukiasema kuittaa (RF channel release acknowledgement) kanavan vapautettuaan (kohta 418).

Mikäli kohdassa 408 huomataan että liipaisuehto täyttyy tukiasemavaihdon yhteydessä, suoritetaan matkapuhelinkeskuksen MSC ohjaama tukiasemaohjaimen BSC sisäinen kanavanvaihto joka on esitetty kuviossa 6.
 10 Aluksi tukiasemaohjain BSC lähettää kohdassa 500 matkapuhelinkeskukselle MSC sanoman jossa ilmaistaan tarve tukiasemavaihdolle (handover required). Tästä sanomasta käy ilmi mm. nykyisen tukiaseman BTS1 kanava, nykyinen puheenkoodausmenetelmä sekä uuden tukiaseman BTS2 tunniste (cell identifier) tai vaihtoehtoisesti lista paremmuusjärjestyksessä uusista tukiasemista
 15 (cell identifier list). Seuraavaksi kohdassa 501 matkapuhelinkeskus MSC lähettää tukiasemaohjaimelle BSC: kanavanvaihtopyyntösanoman (handover request), joka sisältää tiedot mm. nykyisen tukiaseman BTS1 kanavasta, nykyisestä puheenkoodausmenetelmästä sekä uuden tukiaseman BTS2 tunnisteen (cell identifier). Tavallisessa kahden tukiasemaohjaimen BSC välisessä
 20 kanavanvaihdossa tämä sanoma lähetetään kohde-tukiasemaohjaimelle, mutta kun kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäisestä kanavanvaihdosta sanoma lähetetään nykyiselle tukiasemaohjaimelle BSC. Kohdassa 502 aktivoidaan liikennekanava kohdetukiasemaan BTS2 (channel activation), jolloin
 25 kohdetukiasema BTS2 kuittaa tämän (channel activation acknowledgement) kohdassa 503, kun uusi liikennekanava on aktivoitu sekä ilmarajapinnalle että abis-rajapinnalle. Seuraavaksi tukiasemaohjain BSC kuittaa kanavanvaihtopyyntösanoman matkapuhelinkeskukselle MSC kohdassa 504. Tämä kuittaus sisältää mm. matkaviestimelle välitettävän kanavanvaihtokomennon (handover
 30 command), uuden tukiaseman BTS2 kanavan sekä uuden puheenkoodausmenetelmän. Kohdassa 505 asetetaan kytkentäfunktio välitilaan (tällöin oletetaan, että kuvion 6 vuokaavion yhteydessä hyödynnetään nimenomaan kuvioiden 3a - 3c haaroitus/summaus kytkentäfunktioita).

Seuraavaksi matkapuhelinkeskus MSC lähettää kohdassa 506 matkaviestimelle MS tukiasemaohjaimen BSC ja käytössä olevan tukiaseman BTS1
 35 kautta kanavanvaihtokomennon (handover command), ja sen saatuaan mat-

kaviestin MS virittäytyy kohdetukiaseman BTS2 uudelle kanavalle CH2. Uuden tukiaseman BTS2 havaitessa matkaviestimen Handover Access -purskeen lähettää kohdetukiasema BTS2 sanoman (handover detect) matkapuhelinkeskukselle MSC tukiasemaohjaimen BSC kautta (kohta 507).

- 5 Kun kanavanvaihto on suoritettu onnistuneesti, matkaviestin MS lähettää uuden tukiaseman BTS2 kautta Handover Complete -sanoman jonka tukiasemaohjain BSC välittää edelleen matkapuhelinkeskukselle MSC (kohta 509). Tämän jälkeen kytkentäfunktio asetetaan lopputilaan kohdassa 510. Lopuksi vapautetaan alkuperäisen tukiaseman BTS1 liikennekanava kohdissa
- 10 511 - 514. Ensiksi matkapuhelinkeskus MSC lähettää Clear Command -sanoman kohdassa 511. Sitten tukiasemaohjain BSC lähettää kohdassa 512 alkuperäiselle tukiasemalle BTS1 RF-kanavan vapautussanoman (RF channel release) jonka tukiasema kuittaa (RF channel release acknowledgement) kanavan vapautettuaan (kohta 513) ja lopuksi matkapuhelinkeskukselle MSC
- 15 lähetetään Clear Complete -sanoma (kohta 514).

- On ymmärrettävä, että edellä oleva selitys ja siihen liittyvät kuviot on ainoastaan tarkoitettu havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Alan ammattimiehelle tulevat olemaan ilmeisiä erilaiset keksinnön variaatiot ja muunnelmat ilman että poiketaan oheisissa patenttivaatimuksissa esitetyn
- 20 keksinnön suojapiiristä ja hengestä.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä matkaviestimen ja matkapuhelinkeskuksen välisen yhteyden hyödyntämän tietoliikennekanavan vaihtamiseksi matkaviestinjärjestelmässä, jossa mainittu tietoliikennekanava muodostuu matkaviestimen sekä tukiaseman välisestä radiokanavasta sekä tukiaseman ja matkapuhelinkeskuksen välisestä kanavasta, **t u n n e t t u s i i t ä**, että menetelmässä:
- 5 valitaan mainitun yhteyden käyttöön uusi radiokanava,
tarkistetaan onko kyseessä tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa uutta radiokanavaa käyttävä tukiasema ja aikaisempaa radiokanavaa käyttävä tukiasema ovat saman tukiasemaohjaimen ohjauksessa,
10 tarkistetaan täyttyykö ennalta määrätty liipaisuehto, joka liipaisuehto täyttyy, kun joko puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus muuttuu tai kun molemmat yhtä aikaa muuttuvat kanavanvaihdon yhteydessä, ja
15 ohjataan matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktiota suorittamaan kanavanvaihdon, mikäli suoritettut tarkistukset osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto täyttyy.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u s i i t ä**, että ohjataan tukiasemaohjaimen kytkentäfunktiota suorittamaan mainitun kanavanvaihdon, mikäli suoritettut tarkistukset osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto ei täyty.
- 20 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u s i i t ä**, että matkapuhelinkeskuksen tai tukiasemaohjaimen kytkentäfunktion ohjaus kanavanvaihdon suorittamiseksi käsittää:
- 25 ensimmäisen vaiheen, jossa aloitetaan matkapuhelinkeskuksen alalinkkisuunnassa matkaviestimelle lähettämien tietoliikennesignaalien haaroittaminen kytkentäfunktiossa siten, että mainitut signaalit välittyvät mainitulta kytkentäfunktiolta edelleen sekä aikaisempaa radiokanavaa käyttävälle tukiasemalle että uutta radiokanavaa käyttävälle tukiasemalle,
- 30 toisen vaiheen, jossa keskeytetään kytkentäfunktiossa aikaisempaa radiokanavaa käyttävältä tukiasemalta välittyneiden tietoliikennesignaalien välittäminen ylälinkkisuunnassa ja aloitetaan uutta radiokanavaa käyttävän tukiaseman mainitulta matkaviestimeltä vastaanottamien tietoliikennesignaalien välittäminen ylälinkkisuunnassa, ja

kolmannen vaiheen, jossa keskeytetään kytkentäfunktiossa matkapuhelinkeskuksen alalinkkisuunnassa matkaviestimelle lähettämien tietoliikennesignaalien välittäminen aikaisempaa radiokanavaa käyttävälle tukiasemalle.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittuun ensimmäiseen vaiheeseen siirrytään, kun uutta radiokanavaa käyttävässä tukiasemassa on aktivoitu radiokanava mainitun yhteyden käyttöön, toiseen vaiheeseen siirrytään kun uutta radiokanavaa käyttävä tukiasema detektoi, että matkaviestin on virittynyt uudelle radiokanavalle, ja kolmanteen vaiheeseen siirrytään kun matkaviestin vahvistaa siirtyneensä käyttämään uutta radiokanavaa.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktion ohjaus kanavanvaihdon suorittamiseksi käsittää:

ensimmäisen vaiheen, jossa aloitetaan alalinkkisuunnassa matkaviestimelle lähetettävien tietoliikennesignaalien haaroittaminen kytkentäfunktiossa siten, että mainitut signaalit välittyvät mainitulta kytkentäfunktiolta edelleen sekä aikaisempaa radiokanavaa käyttävälle tukiasemalle että uutta radiokanavaa käyttävälle tukiasemalle, ja aikaisempaa radiokanavaa käyttävän tukiaseman sekä uutta radiokanavaa käyttävän tukiaseman ylälinkkisuunnassa lähettämien tietoliikennesignaalien summaaminen kytkentäfunktiossa ja summattujen signaalien välittäminen edelleen, ja

toisen vaiheen, jossa keskeytetään kytkentäfunktiossa signaalien välittäminen matkapuhelinkeskuksen ja aikaisempaa radiokanavaa käyttävän tukiaseman välillä sekä ylä- että alalinkkisuunnassa.

6. Matkaviestinjärjestelmä, johon kuuluu:

matkapuhelinkeskus (MSC),

matkapuhelinkeskukseen (MSC) ensimmäisen tietoliikennekanavan (CH1) välityksellä yhteydessä oleva matkaviestin (MS), ja

ohjausvälineitä (4) kanavanvaihdon ohjaamiseksi matkaviestimen (MS) ja matkapuhelinkeskuksen (MSC) välisen yhteyden käytössä olevan ensimmäisen tietoliikennekanavan (CH1) korvaamiseksi toisella tietoliikennekanavalla (CH2), tunnettu siitä, että järjestelmään edelleen kuuluu:

vertailuvälineitä (3), jotka vertaavat ensimmäisellä tietoliikennekanavalla (CH1) käytössä olevaa puhenkoodausmenetelmää ja tiedonsiirtonopeutta toisella tietoliikennekanavalla (CH2) käytettävissä olevaan yhteen tai useampaan puhenkoodausmenetelmään ja tiedonsiirtonopeuteen, sen sel-

vittämiseksi täyttykö ennalta määrätty liipaisuehto, joka liipaisuehto täyttyy, jos toisella tietoliikennekanavalla (CH2) ei ole käytettävissä ensimmäisellä tietoliikennekanavalla (CH1) käytössä olevaa puheenkoodausmenetelmää, ja/tai jos toisella tietoliikennekanavalla (CH2) on eri tiedonsiirtonopeus kun
 5 ensimmäisellä tietoliikennekanavalla (CH1) käytössä oleva tiedonsiirtonopeus, tarkastusvälineitä (2), jotka tarkastavat onko kyseessä tukiasemaohjaimen (BSC) sisäinen kanavanvaihto, jossa ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävä tukiasema (BTS1) on saman tukiasemaohjaimen (BSC) ohjauksessa kuin toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävä tukiasema
 10 (BTS2), ja

että ohjausvälineet (4) ohjaavat matkapuhelinkeskuksen (MSC) kytkentäfunktiota (S1) suorittamaan mainitun kanavanvaihdon, mikäli vertailuvälineet (3) ja tarkastusvälineet (2) osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen (BSC) sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto täyttyy.

15 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että ohjausvälineet (4) ohjaavat tukiasemaohjaimen (BSC) kytkentäfunktiota (S2) suorittamaan mainitun kanavanvaihdon, mikäli vertailuvälineet (3) ja tarkastusvälineet (2) osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen (BSC) sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto ei täyty.

20 8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä,

että tukiasemaohjaimen (BSC) ja vastaavasti matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktio (S1, S2) on ohjattavissa ainakin:

ensimmäiseen tilaan, jossa kytkentäfunktio (S1, S2) alalinkkisuunnassa haaroittaa matkaviestimelle (MS) lähetettävät tietoliikennesignaalit ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävälle tukiasemalle (BTS1) ja toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävälle tukiasemalle (BTS2), ja jossa kytkentäfunktio (S1, S2) ylälinkkisuunnassa välittää ainoastaan ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävän tukiaseman (BTS1) mainitulta matkaviestimeltä
 25 (MS) vastaanottamat signaalit edelleen matkapuhelinkeskukselle (MSC),
 30

toiseen tilaan, jossa kytkentäfunktio (S1, S2) alalinkkisuunnassa haaroittaa matkaviestimelle (MS) lähetettävät tietoliikennesignaalit ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävälle tukiasemalle (BTS1) ja toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävälle tukiasemalle (BTS2), ja jossa kytkentäfunktio (S1,
 35 S2) ylälinkkisuunnassa välittää ainoastaan toista tietoliikennekanavaa (CH2)

välittävän tukiaseman (BTS2) mainitulta matkaviestimeltä (MS) vastaanottamat signaalit edelleen matkapuhelinkeskukselle (MSC), ja

kolmanteen tilaan, jossa kytkentäfunktio (S1, S2) alalinkkisuunnassa välittää matkaviestimelle (MS) lähetettävät tietoliikennesignaalit ainoastaan
 5 toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävälle tukiasemalle (BTS2), ja jossa kytkentäfunktio (S1, S2) ylälinkkisuunnassa välittää ainoastaan toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävän tukiaseman (BTS2) mainitulta matkaviestimeltä (MS) vastaanottamat signaalit edelleen matkapuhelinkeskukselle (MSC), ja

että ohjausvälineet (4) ohjaavat kytkentäfunktiota (S1, S2) suorittamaan mainitun kanavanvaihdon siten, että kytkentäfunktio (S1, S2) käy läpi
 10 mainitut kolme tilaa.

9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että

matkapuhelinkeskuksen (MSC) kytkentäfunktio (S1) on ohjattavissa
 15 ainakin:

ensimmäiseen tilaan, jossa kytkentäfunktio (S1) alalinkkisuunnassa haaroittaa matkaviestimelle (MS) lähetettävät tietoliikennesignaalien siten, että mainitut signaalit välittyvät mainitulta kytkentäfunktiolta edelleen sekä ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävälle tukiasemalle (BTS1) että toista
 20 tietoliikennekanavaa (CH2) välittävälle tukiasemalle (BTS2), ja jossa kytkentäfunktio (S1) ylälinkkisuunnassa summaa ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävän tukiaseman (BTS1) mainitulta matkaviestimeltä (MS) vastaanottamat signaalit ja toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävän tukiaseman (BTS2) mainitulta matkaviestimeltä (MS) vastaanottamat signaalit, ja
 25 littää summatut signaalit edelleen, ja

toiseen tilaan, jossa kytkentäfunktio (S1) alalinkkisuunnassa välittää matkaviestimelle (MS) lähetettävät tietoliikennesignaalit ainoastaan toista tietoliikennekanavaa välittävälle tukiasemalle (BTS2), ja jossa kytkentäfunktio (S1) ylälinkkisuunnassa välittää ainoastaan toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittä-
 30 vän tukiaseman (BTS2) mainitulta matkaviestimeltä vastaanottamat signaalit edelleen.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 9 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että mainittu ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävä tukiasema ja mainittu toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittä-
 35 vä tukiasema muodostuvat samasta tukiasemasta.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 9 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että mainittu ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävä tukiasema ja mainittu toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävä tukiasema muodostuvat keskenään eri tukiasemista (BTS1, BTS2).

5 12. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 11 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että mainittu matkaviestinjärjestelmä on digitaalinen matkaviestinjärjestelmä, jossa matkaviestin (MS) ja matkapuhelinkeskus (MSC) hyödyntävät eri puheenkoodausmenetelmiä, ja että ensimmäiselle (CH1) ja toiselle (CH2) tietoliikennekanavalle on järjestetty puheenkäsittely-
10 yksiköt (TRAU1, TRAU2), jotka suorittavat koodaus ja dekodausoperaatiot puhesignaalien välittämiseksi matkaviestimen (MS) ja matkapuhelinkeskuksen (MSC) välillä.

13. Tukiasemaohjain, joka käsittää:

ohjausvälineitä (4) kanavanvaihdon ohjaamiseksi matkaviestimen
15 (MS) ja matkapuhelinkeskuksen (MSC) välisen yhteyden käytössä olevan ensimmäisen tietoliikennekanavan (CH1) korvaamiseksi toisella tietoliikennekanavalla (CH2), tunnettu siitä, että tukiasemaohjain edelleen käsittää:

vertailuvälineitä (3) matkaviestimen (MS) ensimmäisellä tietoliikennekanavalla (CH1) käyttämän puheenkoodausmenetelmän ja tiedonsiirtonopeuden vertaamiseksi toisella tietoliikennekanavalla (CH2) käytettävissä olevaan yhteen tai useampaan puheenkoodausmenetelmään ja toisella tietoliikennekanavalla (CH2) käytettävissä olevaan tiedonsiirtonopeuteen, sen selvittämiseksi täyttyykö ennalta määrätty liipaisuehto, joka liipaisuehto täyttyy jos
20 toisella tietoliikennekanavalla (CH2) ei ole käytettävissä ensimmäisellä tietoliikennekanavalla (CH1) käytössä olevaa puheenkoodausmenetelmää, ja/tai jos
25 toisella tietoliikennekanavalla (CH2) on eri tiedonsiirtonopeus kun ensimmäisellä tietoliikennekanavalla (CH1) käytössä oleva tiedonsiirtonopeus,

tarkastusvälineitä (2), jotka tarkastavat onko kyseessä tukiasemaohjaimen (BSC) sisäinen kanavanvaihto, jossa ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävä tukiasema (BTS1) ja toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävä tukiasema (BTS2) ovat mainitun tukiasemaohjaimen ohjauksessa, ja
30

että ohjausvälineet (4) ohjaavat matkapuhelinkeskuksen (MSC) kyt-
kentäfunktiota (S1) suorittamaan mainitun kanavanvaihdon, mikäli vertailuvälineet (3) ja tarkastusvälineet (2) osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen (BSC) sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto täyttyy.
35

(57) Tiivistelmä

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä matkaviestimen (MS) ja matkapuhelinkeskuksen (MSC) välisen yhteyden hyödyntämisen tietoliikennekanavan vaihtamiseksi matkaviestinjärjestelmässä, jossa mainittu tietoliikennekanava muodostuu matkaviestimen (MS) sekä tukiaseman (BTS1) välisestä radiokanavasta sekä tukiaseman (BTS1) ja matkapuhelinkeskuksen (MSC) välisestä kanavasta. Jotta kanavanvaihdosta aiheutuisi mahdollisimman vähän häiriöitä meneillään olevalle yhteydelle valitaan mainitun yhteyden käyttöön uusi radiokanava, tarkistetaan täyttykö ennalta määrätty liipaisuehto, joka liipaisuehto täyttyy, kun joko puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus muuttuu tai kun molemmat yhtä aikaa muuttuvat kanavanvaihdon yhteydessä, ja ohjataan matkapuhelinkeskuksen (MSC) kytkentäfunktiota (S1) suorittamaan kanavanvaihdon, mikäli suoritettut tarkistukset osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen (BSC) sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto täyttyy.

Kuvio 2c

330033

330033

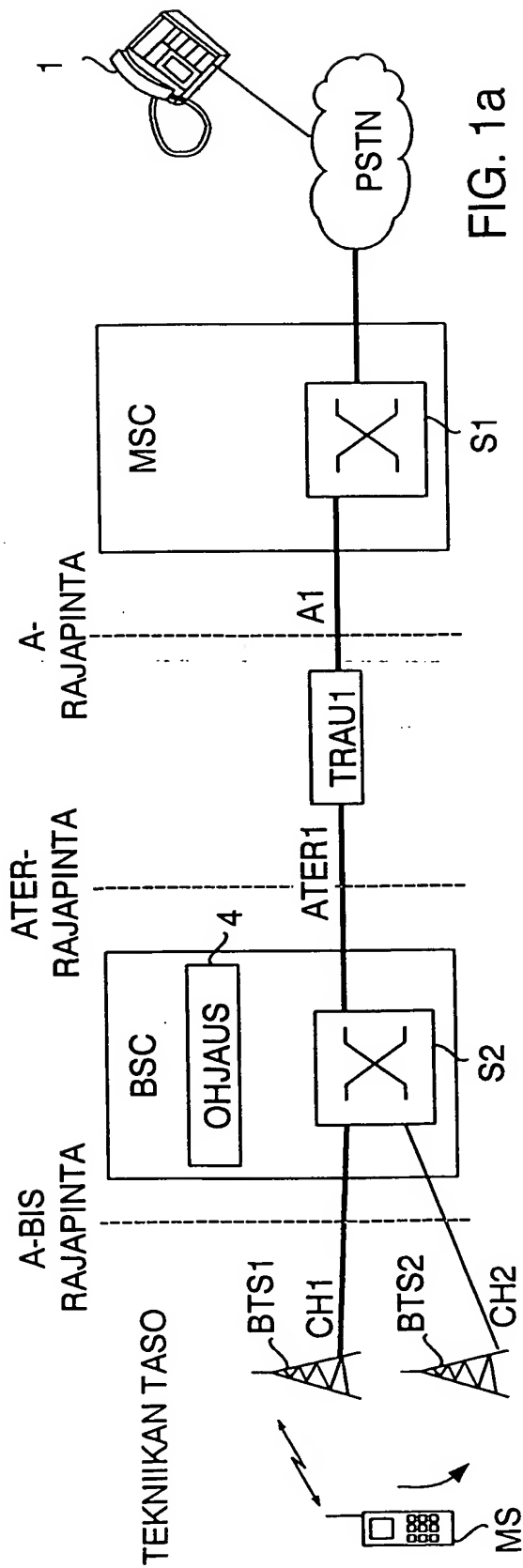


FIG. 1a

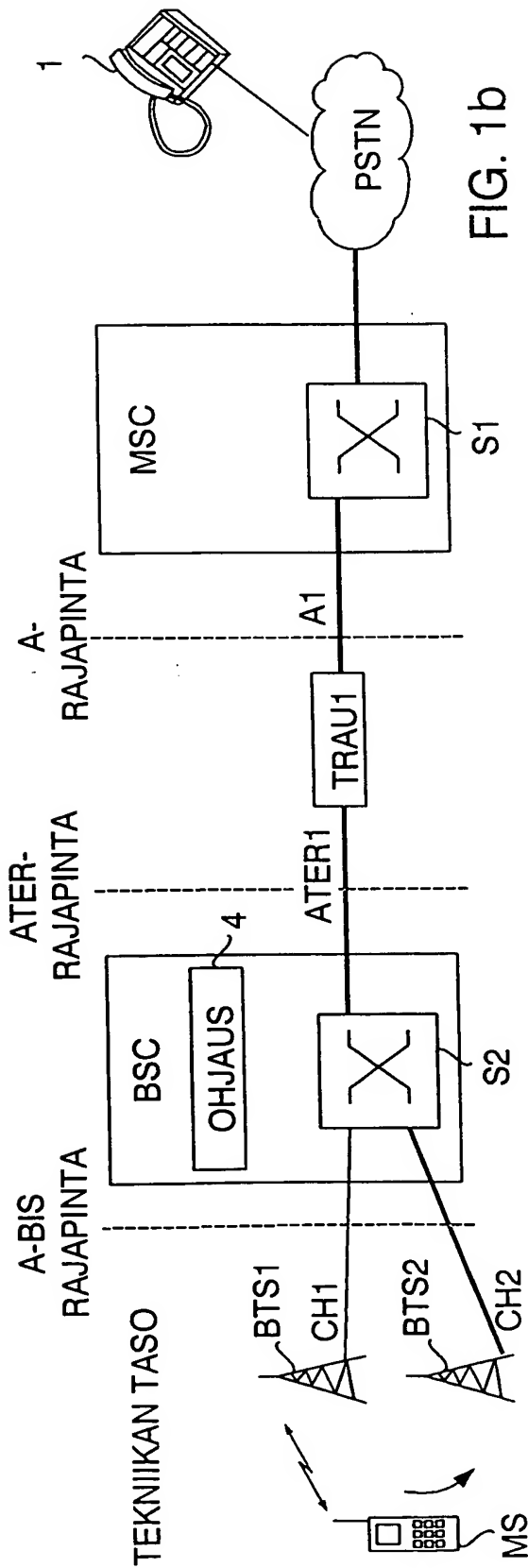


FIG. 1b

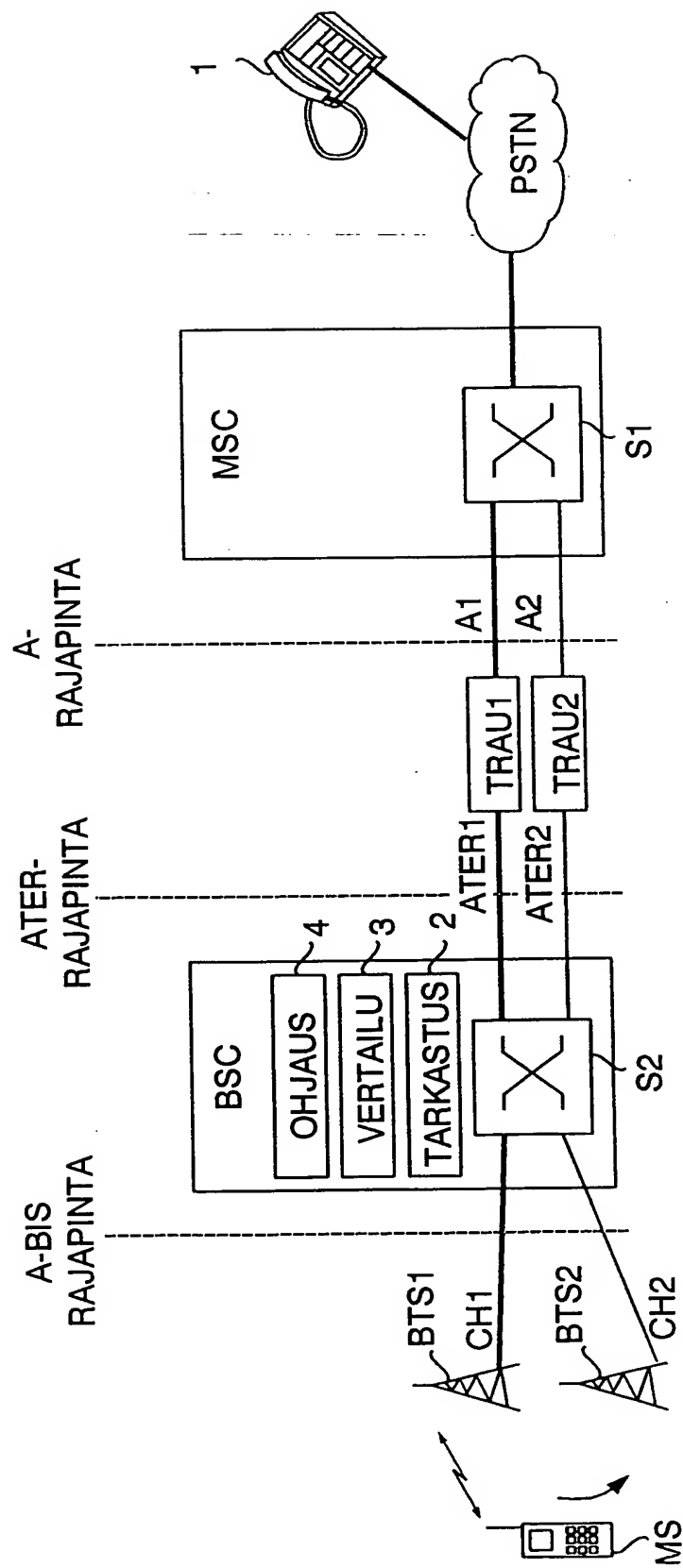


FIG. 2a

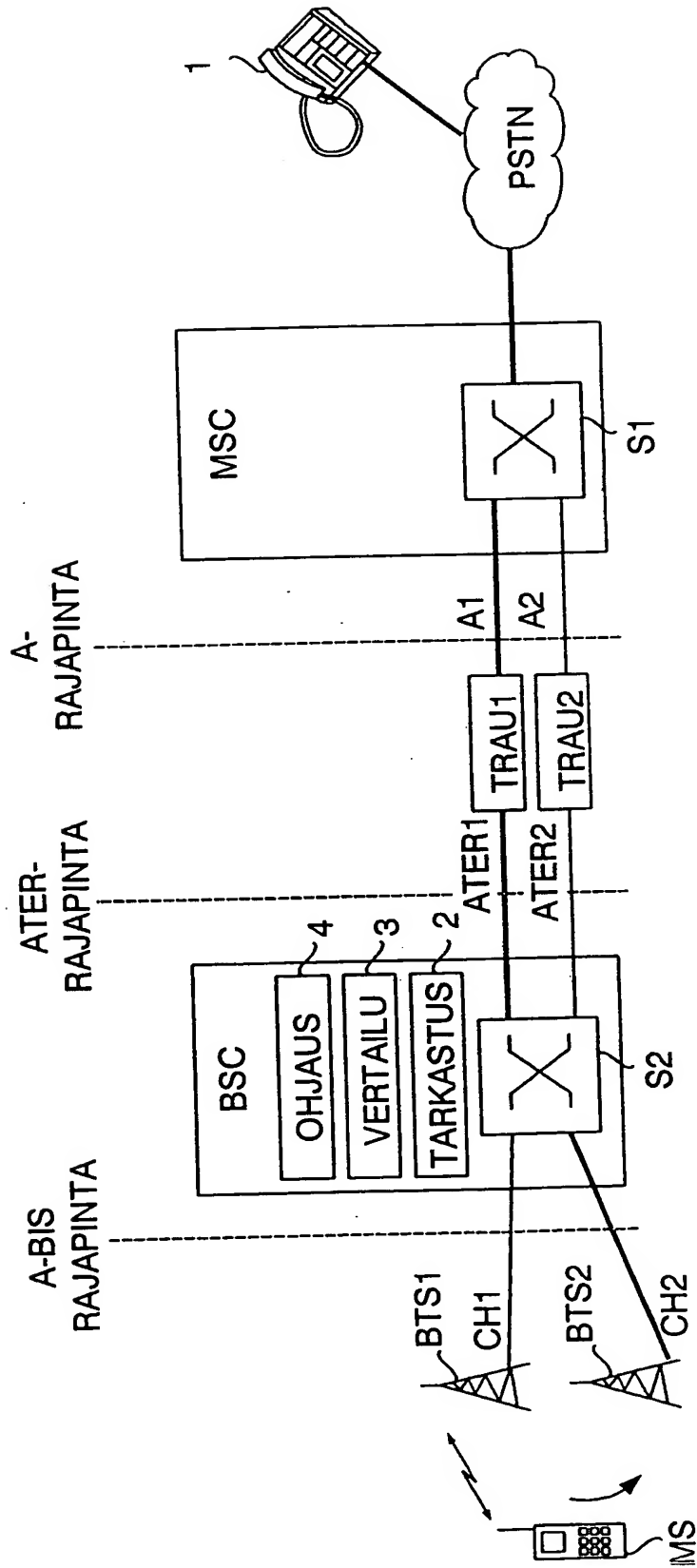


FIG. 2b

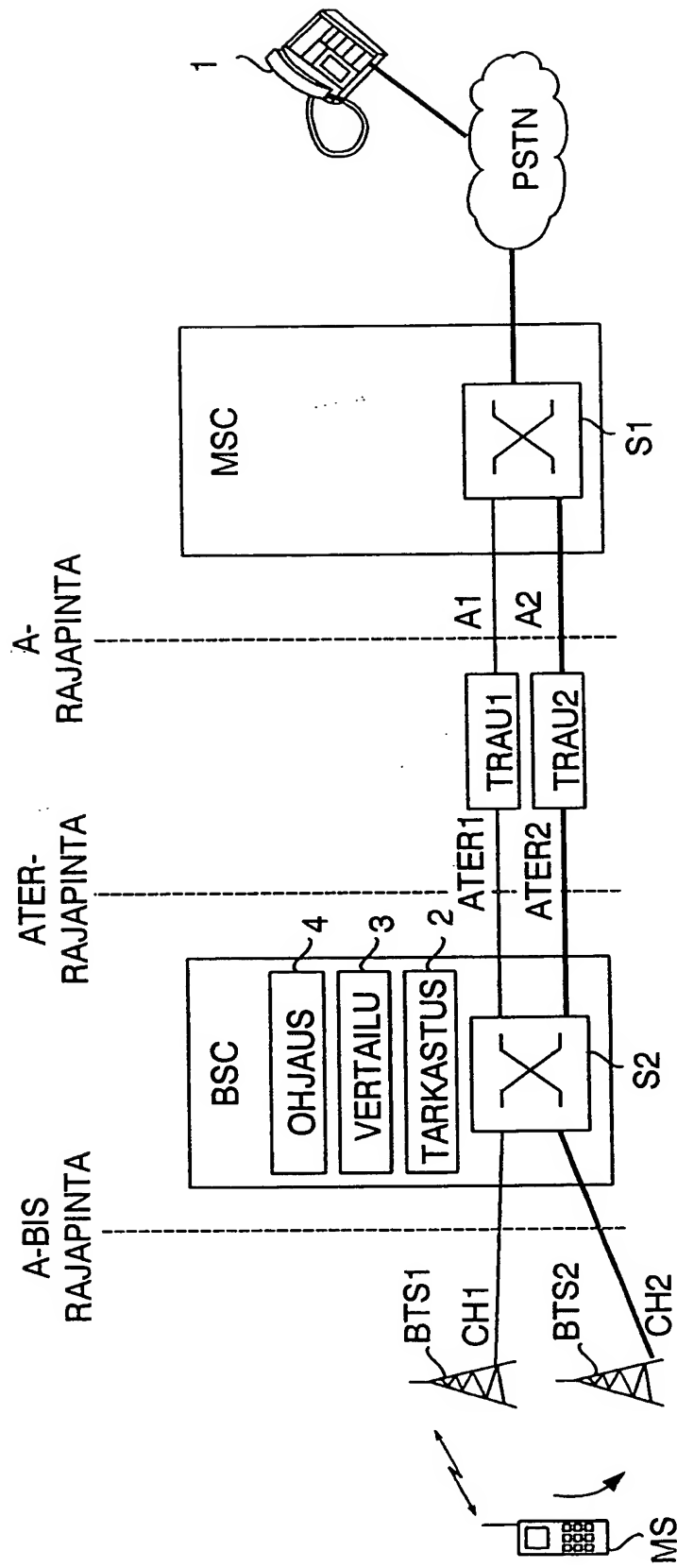


FIG. 2c

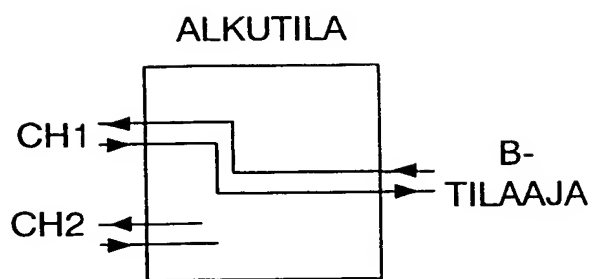


FIG. 3a

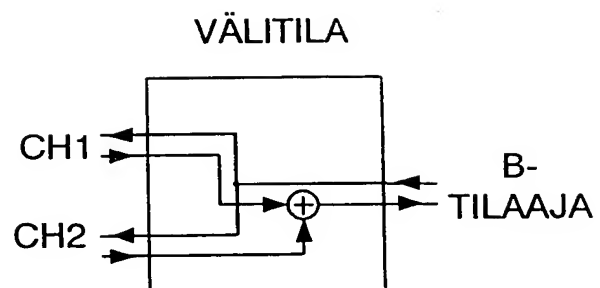


FIG. 3b

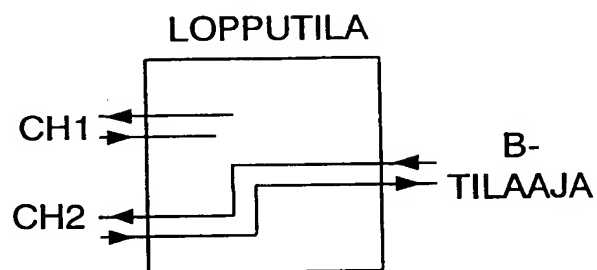


FIG. 3c

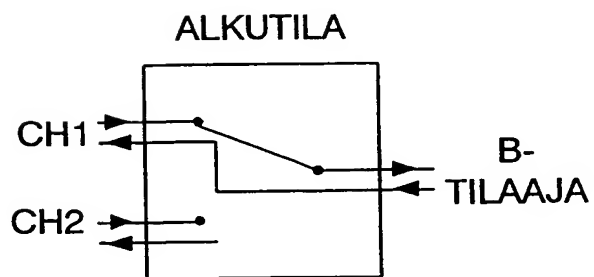


FIG. 4a

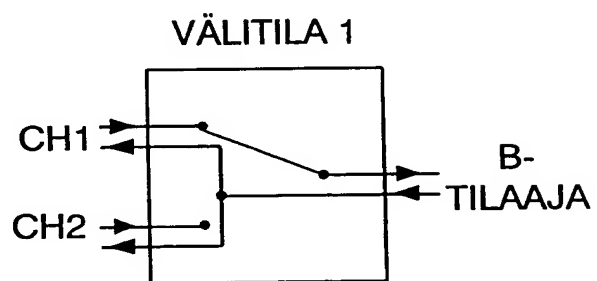


FIG. 4b

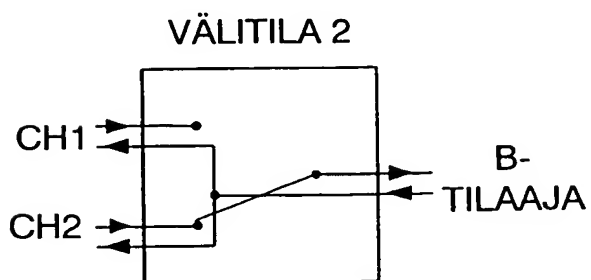


FIG. 4c

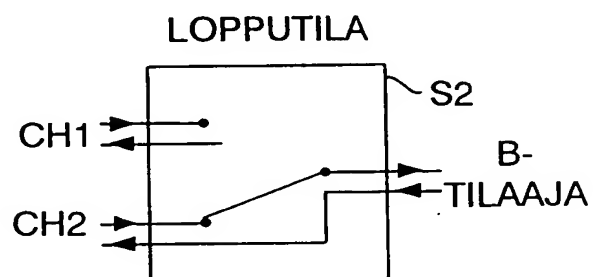


FIG. 4d

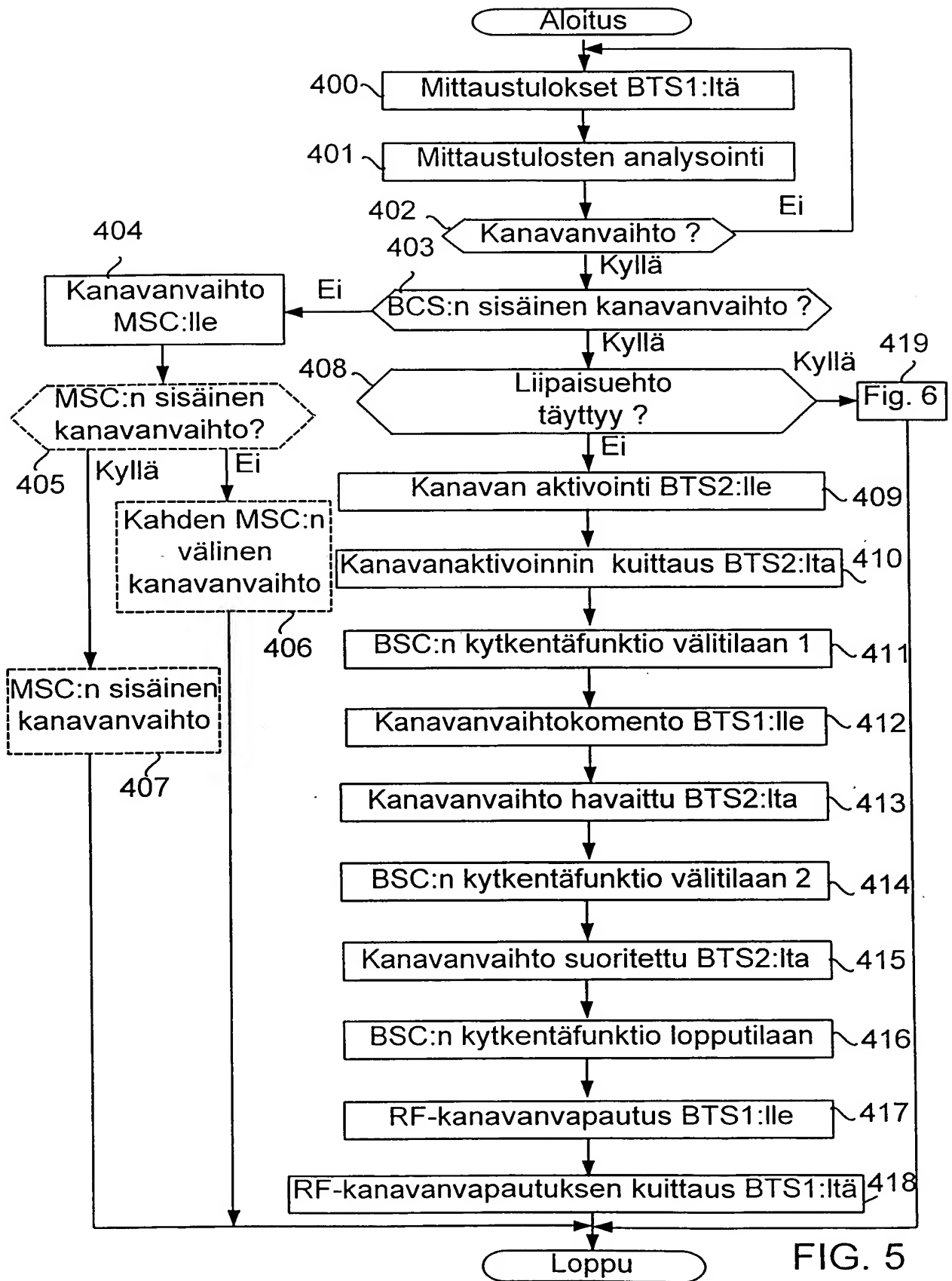


FIG. 5

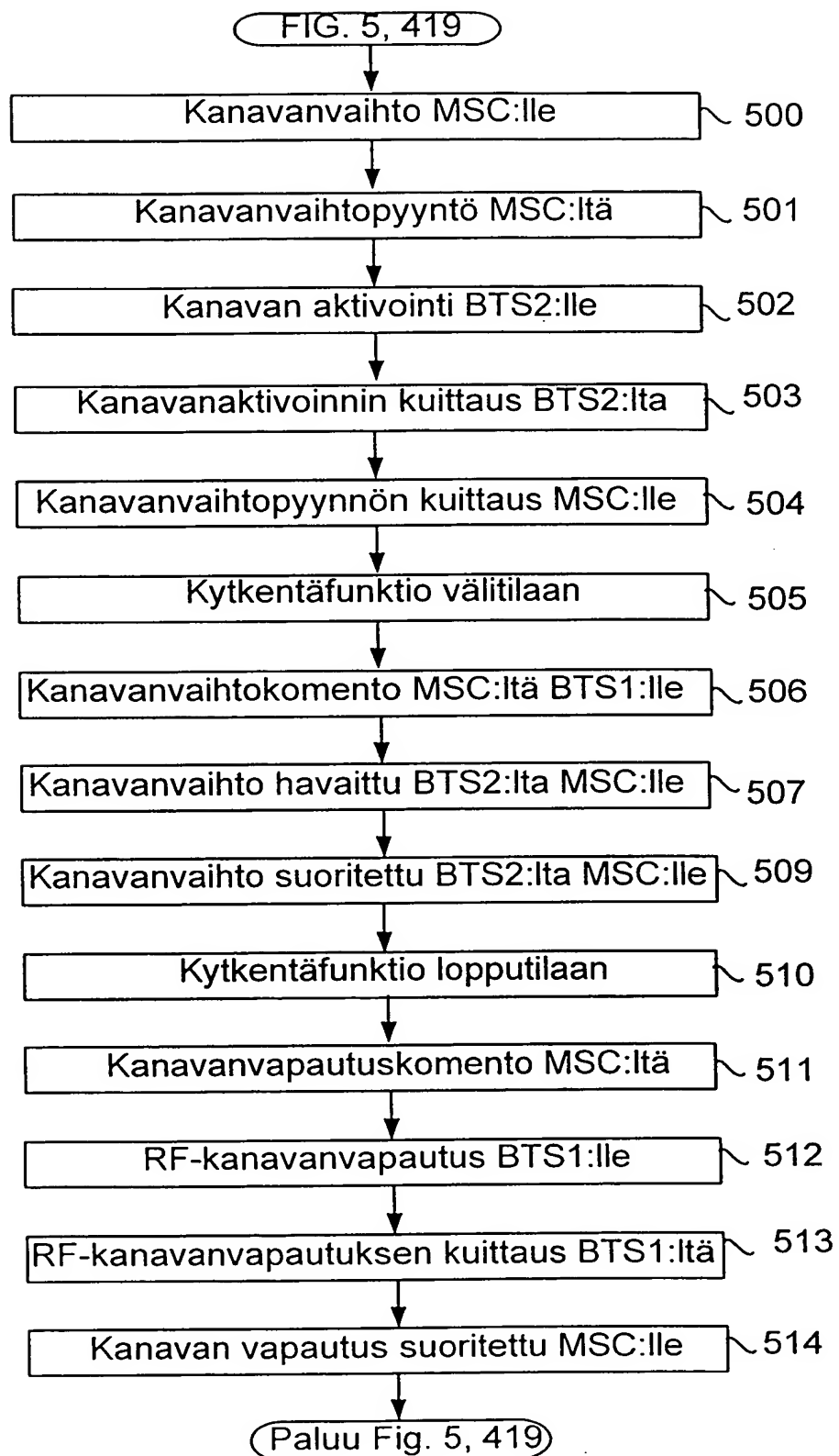


FIG. 6